

# Analisis *Present Value* dan *Future Value* pada Anuitas Biasa Berdasarkan Variasi Suku Bunga dan Periode Pembayaran

Nonik Mega Sapitri

Matematika, FMIPA, Universitas Lampung, Lampung

[nonikmega@fmipa.unila.ac.id](mailto:nonikmega@fmipa.unila.ac.id)

Diterima: 25-09-2025; Direvisi: 29-01-2026; Dipublikasi: 19-02-2026

## Abstract

Human needs to fulfill their lives in this modern era are increasing, especially in the world of finance that uses annuity calculations. In annuity calculations, there is a relationship between interest rate variations and payment periods in relation to present value or future value. Therefore, this research aims to analyze the present value and future value based on the effects of interest rate variations and payment periods on ordinary annuities. An ordinary annuity is a payment made at the end of each period over a specified period of time on a regular basis. In this research, mathematical modeling was carried out based on the basic annuity formula, which was modified to accommodate variations in interest rates and payment periods. Simulations were carried out using a numerical approach with the help of Python software for various interest rate variations and payment frequencies. This research shows that the higher of payment period frequency and the higher of interest rate, the more significant of the increase in the future value of the annuity. Meanwhile, the present value tends to decrease at fluctuating interest rates. These results can be used as a basis for financial planning, investment assessment, and risk management related to annuity-based products.

**Keywords:** interest rate; payment period; present value; future value; ordinary annuity

## Abstrak

Kebutuhan manusia untuk memenuhi kehidupannya di era modern ini semakin meningkat, terutama dalam dunia keuangan yang menggunakan perhitungan anuitas. Pada perhitungan anuitas terdapat hubungan antara variasi suku bunga dan waktu pembayaran terhadap nilai sekarang (*present value*) ataupun nilai masa depan (*future value*). Oleh sebab itu, pelaksanaan penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis terhadap nilai sekarang (*present value*) dan nilai masa depan (*future value*) berdasarkan pengaruh dari variasi suku bunga dan periode pembayaran pada anuitas biasa. Anuitas biasa merupakan pembayaran yang dilakukan pada akhir setiap periode selama jangka waktu tertentu secara berkala. Dalam kajian ini, dilakukan pemodelan matematis berdasarkan rumus dasar anuitas yang dimodifikasi untuk mengakomodasi variasi suku bunga serta periode pembayaran. Simulasi dilakukan dengan pendekatan numerik menggunakan bantuan perangkat lunak Python untuk berbagai variasi suku bunga dan frekuensi pembayaran. Penelitian ini memberikan hasil yang menunjukkan bahwa frekuensi periode pembayaran yang semakin tinggi dan suku bunga yang semakin besar, maka nilai masa depan (*future value*) anuitas meningkat secara signifikan. Sementara itu, nilai sekarang (*present value*) cenderung menurun pada suku bunga yang fluktuatif. Hasil ini dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan keuangan, penilaian investasi, dan pengelolaan risiko yang berkaitan dengan produk-produk berbasis anuitas.

**Kata Kunci:** suku bunga; periode pembayaran; *present value*; *future value*; anuitas biasa

## 1. PENDAHULUAN

Di era modern saat ini, kebutuhan manusia untuk memenuhi kehidupannya semakin meningkat, terutama kebutuhan dalam dunia keuangan. Contohnya, penggunaan produk-produk dalam dunia keuangan seperti angsuran kredit kendaraan, kredit pemilikan rumah (KPR), dan program pensiun. Produk-produk keuangan tersebut sering kali menggunakan perhitungan anuitas, khususnya anuitas biasa dalam pembayarannya (Ratnaningtyas, 2025).

Anuitas merupakan suatu pembayaran yang dilakukan pada tiap selang waktu tertentu dengan jumlah tertentu secara berkelanjutan (Baitirahmah, 2019). Anuitas juga disebut sebagai angsuran atau cicilan terhadap suatu barang dengan jangka waktu pembayaran tertentu (Kustiawati, 2022). Macam anuitas terkait dengan waktu pembayarannya ada tiga, yaitu anuitas biasa, anuitas jatuh tempo, serta anuitas ditunda (Adil, 2025). Berdasarkan ketiga jenis anuitas tersebut, maka penelitian ini akan membahas sistem pembayaran yang menggunakan anuitas biasa.

Anuitas biasa adalah anuitas dengan pembayaran yang dilakukan setiap akhir periode, baik periode bulanan maupun tahunan (Wiyono, 2023). Seperti yang kita ketahui, bahwa terdapat *time value of money* yaitu nilai waktu yang dimiliki uang setiap saat akan berbeda. Artinya, jika seseorang memiliki sejumlah uang pada saat ini, maka nilai uang tersebut akan berbeda di masa mendatang meskipun dengan jumlah uang yang sama (Fajar, 2021). Hal ini juga berlaku pada sistem pembayaran yang menggunakan anuitas. Oleh sebab itu, pada pembayaran anuitas kita dapat menentukan *present value* (nilai sekarang) dan *future value* (nilai masa depan).

Pada pelaksanaannya, suku bunga dan juga lama periode pembayaran sangat mempengaruhi nilai anuitas (Pangestu, 2023). Kedua faktor tersebut dapat memberikan perubahan yang signifikan pada *present value* dan *future value* pembayaran anuitas. Sementara itu, dalam hal perencanaan keuangan sangat dibutuhkan ketepatan analisis matematis untuk memperkirakan nilai uang terkait dengan anuitas sekarang maupun anuitas di masa depan. Hal ini dilakukan untuk membantu individu dalam merencanakan strategi keuangannya.

Beberapa tahun terakhir, penelitian dalam konteks anuitas yang berkaitan dengan suku bunga dan periode pembayaran juga telah dilakukan. Dalam konteks anuitas terkait suku bunga, terdapat penelitian yang dilakukan oleh Nasution (2015). Penelitian tersebut membahas tentang perbandingan *present value* berdasarkan anuitas hidup kontinu yang menggunakan model suku bunga konstan dan model suku bunga stokastik (Gerak Brown dan Proses Poisson). Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa nilai sekarang dengan suku bunga stokastik memberikan nilai yang lebih besar jika dibandingkan dengan suku bunga konstan. Selain itu, penelitian oleh Erlangga dan Kusumawati (2016) menggunakan model suku bunga stokastik Black-Derman-Toy

dengan *forward induction* untuk menghitung nilai sekarang dan nilai masa depan anuitas. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa nilai MAPE dan MSE yang diperoleh cukup rendah dibandingkan dengan perhitungan suku bunga aktual. Hal ini mengindikasikan bahwa suku bunga memberikan dampak yang signifikan terhadap nilai sekarang maupun nilai masa depan anuitas tersebut.

Dalam konteks anuitas terkait periode pembayaran, terdapat penelitian yang dilakukan oleh Mardiana dkk (2024) tentang penentuan nilai anuitas berjangka dengan pembayaran satu kali dalam setahun dan  $m$  kali dalam setahun menggunakan metode Woolhouse. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode Woolhouse efektif untuk memperkirakan nilai tunai anuitas berkala dengan tepat. Selain itu, penelitian oleh Kustiawati dkk (2022) menunjukkan bahwa interval perhitungan bunga yang semakin banyak dilakukan, maka akan menyebabkan bunga yang harus dibayarkan juga semakin besar.

Meskipun penelitian yang dilakukan oleh Oktavia (2023) dan Mardiana dkk (2024) telah membahas tentang nilai waktu uang dan suku bunga yang berbanding lurus, serta variasi periode pembayaran anuitas, namun belum ada penelitian yang menganalisis interaksi keduanya secara langsung dalam menentukan nilai anuitas. Maka dari itu, penelitian ini dilaksanakan untuk melakukan analisis *present value* dan *future value* pada anuitas biasa berdasarkan variasi suku bunga dan periode pembayaran. Harapan dari dilakukannya penelitian ini adalah agar dapat berkontribusi dalam penyempurnaan model-model prediksi dan juga pengambilan keputusan finansial.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode pelaksanaan pada penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif yang dilakukan menggunakan pendekatan analitik-matematis. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis *present value* dan *future value* pada anuitas biasa berdasarkan variasi suku bunga dan periode pembayaran yang dilangsungkan. Pada penelitian ini dilakukan pengembangan model matematika dengan menggunakan pemrograman Python. Rumus yang digunakan merupakan rumus – rumus dasar pada anuitas biasa yang dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan analisis pada penelitian ini.

### 2.1. Sumber Data

Pada penelitian ini digunakan data simulasi dengan uraian berikut.

$$M = \text{Rp } 1.000.000$$

$$r = 1\%, 2\%, 3\%, \dots, 9\%, 10\%$$

$$t = 6, 12, 24, 36$$

Keterangan:

$M$  : besar pembayaran setiap periode

$r$  : suku bunga setiap periode  
 $t$  : banyaknya periode pembayaran

## 2.2. *Present Value* (Nilai Sekarang)

*Present Value* (Nilai Sekarang) merupakan nilai awal dari investasi atau uang sebelum dilakukan perhitungan bunga atau pengembalian (*return*) (Putri dkk, 2024). Dalam hal ini, uang yang digunakan sekarang ini dapat dimanfaatkan dalam menentukan kebutuhan dari banyaknya investasi untuk memperoleh pendapatan di masa mendatang. Rumus *present value* yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut

$$PV = M \times \frac{1-(1+r)^{-t}}{r} \quad (1)$$

Dimana:

$PV$  : *Present Value*  
 $M$  : besar pembayaran setiap periode  
 $r$  : suku bunga setiap periode  
 $t$  : banyaknya periode pembayaran

## 2.3. *Future Value* (Nilai Masa Depan)

*Future Value* (Nilai Masa Depan) merupakan perkiraan nilai uang sekarang pada masa mendatang (Nurshalihah, 2022). Dalam pelaksanaannya, penggunaan *future value* dilakukan untuk mengestimasi banyaknya uang yang kita miliki pada waktu yang akan datang. Rumus *future value* yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut

$$FV = M \times \frac{(1+r)^t - 1}{r} \quad (2)$$

Dimana:

$FV$  : *Future Value*  
 $M$  : besar pembayaran setiap periode  
 $r$  : suku bunga setiap periode  
 $t$  : banyaknya periode pembayaran

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dibuat model matematika terkait *present value* dan *future value* menggunakan pemrograman Python untuk melakukan simulasi numerik. Adapun sintaks kode pada Python yang digunakan adalah sebagai berikut.

```

import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

# Parameter tetap
A = 1_000_000 # Pembayaran per periode
suku_bunga = [i / 100 for i in range(1, 11)] # 1% s.d. 10%
periode_list = [6, 12, 24, 36]

# List hasil
hasil = []

# Perhitungan FV dan PV
for r in suku_bunga:
    for n in periode_list:
        PV = A * (1 - (1 + r)**-n) / r
        FV = A * ((1 + r)**n - 1) / r
        hasil.append({
            'Suku Bunga (%)': round(r * 100, 2),
            'Periode': n,
            'Nilai Sekarang (PV)': round(PV, 2),
            'Nilai Masa Depan (FV)': round(FV, 2)
        })

# DataFrame hasil
df = pd.DataFrame(hasil)
print(df)

# --- Visualisasi ---

# Grafik Nilai Masa Depan (FV)
plt.figure(figsize=(10, 5))
for n in periode_list:
    data = df[df['Periode'] == n]
    plt.plot(data['Suku Bunga (%)'], data['Nilai Masa Depan (FV)'],
marker='o', label=f'{n} periode')
plt.title('Nilai Masa Depan (FV) Anuitas Biasa vs Suku Bunga')
plt.xlabel('Suku Bunga (%)')
plt.ylabel('Nilai Masa Depan (Rp)')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.tight_layout()
plt.show()

# Grafik Nilai Sekarang (PV)
plt.figure(figsize=(10, 5))

```

```

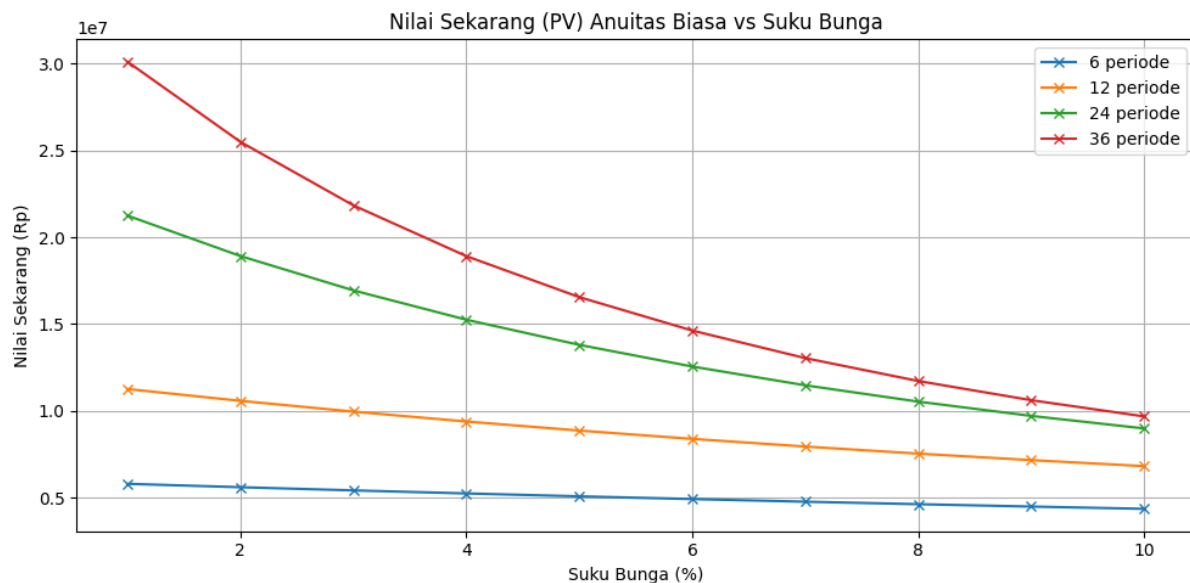
for n in periode_list:
    data = df[df['Periode'] == n]
    plt.plot(data['Suku Bunga (%)'], data['Nilai Sekarang (PV)'],
marker='x', label=f'{n} periode')
plt.title('Nilai Sekarang (PV) Anuitas Biasa vs Suku Bunga')
plt.xlabel('Suku Bunga (%)')
plt.ylabel('Nilai Sekarang (Rp)')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.tight_layout()
plt.show()

```

Berdasarkan simulasi numerik yang telah dilakukan menggunakan sintaks kode Python di atas, maka diperoleh hasil *present value* dan *future value* pada anuitas biasa sebagai berikut.

### 3.1. *Present Value* pada Anuitas Biasa

Untuk menentukan *present value* pada anuitas biasa, maka digunakan rumus (1). Berdasarkan hasil dilakukannya simulasi numerik, maka dihasilkan suatu grafik dengan sumbu mendatar menunjukkan suku bunga (%) sedangkan sumbu tegak menunjukkan nilai sekarang (*present value*). Selain itu, variasi periode pembayaran ditunjukkan oleh garis-garis dengan warna yang berbeda. Selanjutnya, hasil simulasi numerik diplot pada gambar berikut ini.

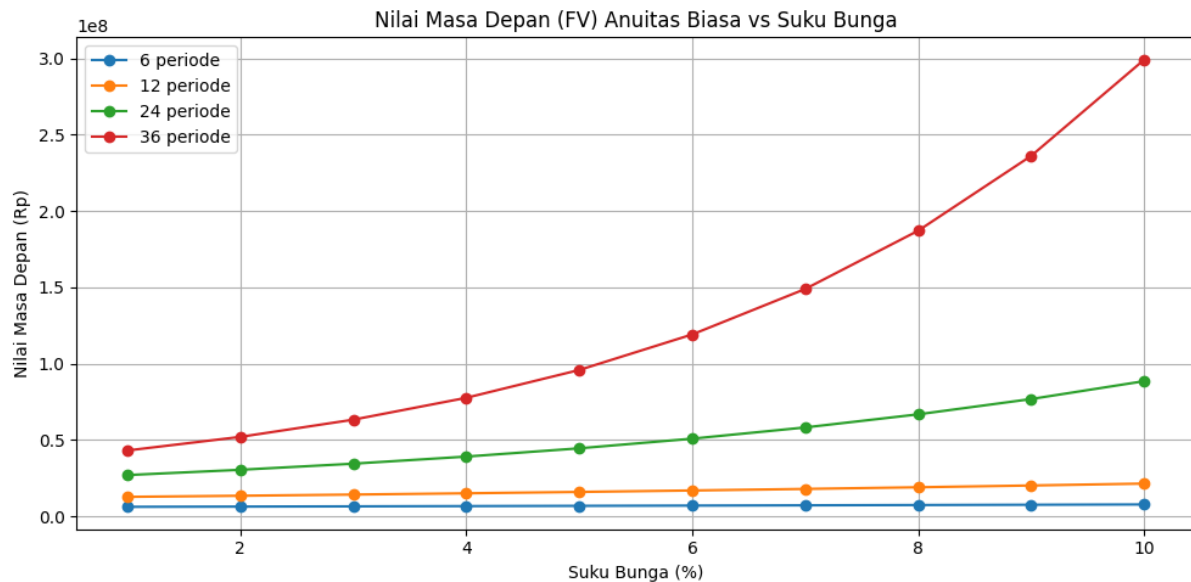


**Gambar 1.** Nilai Sekarang (PV) Anuitas Biasa

Berdasarkan Gambar 1 di atas, terlihat bahwa *present value* semakin turun jika suku bunga dan periode pembayarannya semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena besar pembayaran per periode berbanding terbalik dengan besarnya suku bunga dan periode pembayaran. Akibatnya, semakin besar suku bunga dan periode pembayaran pada anuitas biasa, maka *present value* tersebut semakin kecil. Untuk memperjelas hal tersebut, maka kita dapat amati pada rumus (1).

### 3.2. *Future Value* pada Anuitas Biasa

Untuk menentukan *future value* pada anuitas biasa, maka digunakan rumus (2). Berdasarkan hasil dilakukannya simulasi numerik, maka dihasilkan suatu grafik dengan sumbu mendatar menunjukkan suku bunga (%) sedangkan sumbu tegak menunjukkan nilai masa depan (*future value*). Selain itu, variasi periode pembayaran ditunjukkan oleh garis-garis dengan warna yang berbeda. Selanjutnya, hasil simulasi numerik diplot pada gambar berikut ini.



**Gambar 2.** Nilai Masa Depan (FV) Anuitas Biasa

Berdasarkan Gambar 2 di atas, terlihat bahwa *future value* semakin naik jika suku bunga dan periode pembayarannya semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena besar pembayaran per periode berbanding lurus dengan besarnya suku bunga dan periode pembayaran. Akibatnya, semakin besar suku bunga dan periode pembayaran pada anuitas biasa, maka *future value* tersebut semakin besar. Untuk memperjelas hal tersebut, maka kita dapat amati pada rumus (2).

### 3.3. Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa variasi suku bunga dan periode pembayaran sangat berpengaruh terhadap *present value* dan *future value* pada anuitas biasa. Hasil simulasi menunjukkan bahwa tingkat suku bunga dan periode pembayaran yang tinggi menyebabkan *present value* semakin menurun. Hal ini terjadi karena nilai uang di masa yang akan datang menjadi lebih besar dibandingkan nilai uang saat ini. Oleh sebab itu, *present value* dari pembayaran anuitas mengalami penurunan akibat proses diskonto. Hasil penelitian oleh Nurshalihah dkk. (2022) dan Oktavia dkk. (2023) juga menegaskan konsep *time value of money* yang menunjukkan bahwa nilai uang sekarang berbeda dengan nilai uang pada masa yang akan datang akibat dari pengaruh suku bunga dan periode pembayaran. Konsep tersebut selaras dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan terjadinya penurunan *present value* ketika suku bunga dan periode pembayaran meningkat.

Sementara itu, tingkat suku bunga dan periode pembayaran yang semakin tinggi justru menyebabkan peningkatan pada *future value*. Hal ini terjadi karena semakin lama periode pembayaran dan tingkat suku bunga yang semakin tinggi, maka akumulasi bunga yang dihasilkan juga semakin besar. Oleh sebab itu, nilai akhir anuitas atau *future value* juga mengalami peningkatan yang signifikan. Selaras dengan hasil penelitian Kustiawati dkk. (2022), menunjukkan bahwa semakin banyak interval dari perhitungan bunga, maka nilai akumulasi bunga dan *future value* anuitas akan semakin besar.

Selanjutnya, hasil penelitian dari Mardiana dkk. (2024) menunjukkan bahwa perbedaan periode dan frekuensi pembayaran suatu anuitas menyebabkan terjadinya perubahan yang signifikan terhadap nilai anuitas. Hasil tersebut memperkuat temuan penelitian bahwa periode pembayaran sangat berpengaruh terhadap *present value* dan *future value*. Selain itu, hasil penelitian dari Pangestu dan Mahrani (2023) menunjukkan bahwa variasi suku bunga sangat mempengaruhi hasil perhitungan anuitas. Hasil tersebut mendukung hasil penelitian ini yang mengindikasikan bahwa salah satu faktor utama dalam menentukan nilai anuitas biasa adalah suku bunga.

### 4. SIMPULAN

Menurut hasil penelitian yang telah dilaksanakan, diperoleh kesimpulan yang menunjukkan *present value* dan *future value* pada anuitas biasa masing-masing saling bertentangan. Terlihat bahwa *present value* semakin kecil ketika suku bunga dan periode makin besar. Hal ini berbanding terbalik dengan *future value* yang semakin besar jika suku bunga dan periode pembayaran juga masih tinggi. Dengan demikian, suku bunga dan periode pembayaran pada anuitas biasa merupakan faktor penting dalam menentukan *present value* dan *future value* pada anuitas biasa.

### 5. REFERENSI

Adil, N. R. et al. (2025). Analisis Anuitas Biasa dan Anuitas Jatuh Tempo pada Kredit Motor Jenis Sporty/Fashion dengan Menggunakan Metode Bunga Flat dan Efektif. *Anggaran: Jurnal Publikasi Ekonomi dan Akuntansi*. <https://doi.org/10.61132/anggaran.v3i3.1497>

- Baitirahmah, N., Susanti, D. S., & Lestia, A., S. (2019). Metode PUC dan ILP untuk Perhitungan Aktuaria dan Aset Pasar Program Pensiun. *EPSILON: Jurnal Matematika Murni dan Terapan (EPSILON: Journal of Pure and Applied Mathematics)*. <https://doi.org/10.20527/epsilon.v12i2.313>
- Erlangga, C. N. & Kusumawati, R. (2016). Aplikasi Model Suku Bunga Stokastik Black-Derman-Toy dengan Forward Induction dalam Perhitungan Anuitas. *JKTM: Jurnal Kajian dan Terapan Matematika*. <https://journal.student.uny.ac.id/jktm/article/view/4813/4467>.
- Fajar, D. A. (2021). Kajian Perbedaan time value of money Atau economic value of time dalam perspektif syariah. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*. <https://doi.org/10.29040/jiei.v7i3.2624>
- Kustiawati, D., Jafar, J., Adiwati, F. L., & Ayuningtias, H. (2022). Penerapan Perhitungan Bunga Majemuk dan Anuitas pada Angsuran. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i6.9105>
- Mardiana, A., Siregar, M. E. E., & Nurfadiah, D. (2024). Penentuan Nilai Anuitas Berjangka dengan Suku Bunga Kontinu Menggunakan Metode Woolhouse. *Jurnal Eksplorasi Pendidikan*. <https://ojs.co.id/1/index.php/jep/article/view/440/529>
- Nasution, F. H. N. (2015). Analisis Perbandingan Nilai Sekarang Aktuaria dari Anuitas Hidup Kontinu dengan Suku Bunga Konstan dan Model Suku Bunga Stokastik. Skripsi. Universitas Padjadjaran.
- Nurshalihah, N., D., et al. (2022) Analisis Konsep Time Value Of Money dalam Perspektif Ekonomi Islam. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i6.9031>
- Oktavia, L. S. et al. (2023). Faktor-faktor yang mempengaruhi Nilai Waktu Uang: Future Value, Present Value, dan Annuity. *Jurnal Publikasi Ilmu Manajemen*. <https://doi.org/10.55606/jupiman.v2i3.2224>
- Pangestu, I. W. D. & Mahrani, D. (2023). Analisis Besar Iuran Normal Metode Frozen Initial Liability dan Metode Entry Age Normal Menggunakan Tingkat Suku Bunga Cox-Ingersoll-Ross (CIR). *Indonesian Journal of Applied Mathematics*. <https://doi.org/10.35472/indojam.v3i2.1576>
- Putri, A. R. E., Lenas, M. N. J., & Guntur, I. (2024) Analisis *Future Value* dan *Present Value* terhadap Pertumbuhan Laba Produk Hydro Coco di PT Sanghiang Perkasa (Kalbe Nutritional Kn7) Jalan Kima Makassar. *Jurnal Rimba: Riset Ilmu Manajemen Bisnis dan Akuntansi*. <https://doi.org/10.61132/rimba.v2i4.1357>
- Ratnaningtyas, H. (2025). *Pengantar Manajemen Keuangan-Damera Press*. Damera Press.
- Wiyono, Wijaya, A. H., & Culadi, R. D. (2023). ANALISIS PERHITUNGAN TABUNGAN HARI TUA BERBASIS ANDROID. *Akselerator: Jurnal Sains Terapan dan Teknologi*. <https://jurnal.buddhidharma.ac.id/index.php/aksel/article/view/2637/1866>